

POTENSI NEMATODA ENTOMOPATOGEN *Steinernema carpocapsae* (ALL STRAIN) SEBAGAI PENGENDALI HAMA TANAMAN KUBIS *Plutella xylostella* Linn.

Nugrohorini¹, Siti Rasminah Ch. Sy.², Didik Sulistyanto³

ABSTRACT

The research was conducted based on cabbage pest *Plutella xylostella* difficult to control, because this pest resistant to synthetic chemistry insecticide and *Bacillus thuringiensis*. One of the alternative control endeavored by using biological agent entomopathogenic nematodes. Entomopathogenic nematodes *Steinernema carpocapsae* (All strain), not only effective to control *P. xylostella*, but also friendly environment insecticide. The purpose of the research was to know the potential of entomopathogenic nematodes *Steinernema carpocapsae* (All strain) to control pest of cabbage *P. xylostella*. This experiment was done on Faculty of Agriculture, Jember University from March 2002 until May 2002. In this research, experiment was on Fully Randomized Design. The result of this research indicated that *Steinernema carpocapsae* more effective to control larvae 3rd - 4th instar of *P. xylostella* than larvae 1st - 2nd instar and pupae.

Key Words : Entomopathogenic nematodes, *Steinernema carpocapsae*, *Plutella xylostella*

1. PENDAHULUAN

Plutella xylostella Linn (Lepidoptera : Plutellidae) atau sering disebut sebagai "Diamond Back Moth" merupakan hama utama pada tanaman kubis, baik di dataran tinggi maupun dataran rendah (Poelking, 1990). Diantara 14 jenis hama pemakan tanaman Crucifera, *P. xylostella* merupakan serangga penyebab kerusakan tanaman tertinggi dengan tingkat kerusakan berkisar antara 74 % - 100 %, dan kehilangan hasil dapat mencapai 90% (Alam, 1990).

Saat ini *Plutella xylostella* sulit dikendalikan, karena hama ini telah resisten terhadap insektisida kimia sintesis dan *B. thuringiensis*. Salah satu alternatif pengendaliannya adalah menggunakan pestisida biorasional yang memiliki potensi tinggi terhadap inangnya, yaitu nematoda entomopatogen *Steinernema carpocapsae*. Nematoda ini sangat potensial untuk mengendalikan serangga hama ordo Lepidoptera, Coleoptera dan Diptera (Chaerani, Finegan, Downes & Griffin, 1995).

Telah banyak dilaporkan mengenai keberhasilan penggunaan nematoda entomopatogen jenis *Steinernema* spp.

dan *Heterorhabditis* spp. Di Eropa dan Amerika Serikat, *Heterorhabditis* spp., *Steinernema feltiae* atau *Steinernema carpocapsae* berhasil mengendalikan serangga hama *Otiorynchus sulcatus* pada strawberi (Georgis, 1992). Di Indonesia, *Heterorhabditis indicus* dapat mengendalikan hama tanaman tebu, kopi dan kakao sebesar 79 % dengan konsentrasi 0,5 juta/m², sedang *Steinernema* spp. dapat mengendalikan hama *Hypothenemus hampei* 83 %, *Crocidolomia binotalis* 77 % dan *Spodoptera litura* 87 % (Sulistyanto, 1999).

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka penelitian tentang pengendalian *P. xylostella* dengan memanfaatkan nematoda entomopatogen *Steinernema carpocapsae* sangat diperlukan agar kesehatan manusia dan keseimbangan lingkungan selalu terjaga.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan agensi hayati nematoda entomopatogen yang efektif untuk mengendalikan hama tanaman kubis *P. xylostella*.

¹ Dosen Fak. Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur

² Dosen Fak. Pertanian Universitas Brawijaya

³ Dosen Fak. Pertanian Universitas Jember

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Fakultas Pertanian, Universitas Jember pada bulan Maret 2002 sampai bulan Mei 2002.

1. Persiapan penelitian

1.1. Perbanyakan *Plutella xylostella*

Perbanyakan *P.xylostella* dilakukan dengan memelihara imago *P.xylostella* di dalam sangkar kaca, dengan diberi madu sebagai makanan imago dan tanaman kubis sebagai tempat peletakan telur dan makanan larva. Imago dipelihara sampai menghasilkan larva dan pupa yang diperlukan untuk perlakuan.

1.2. Perbanyakan Nematoda Entomopatogen *S. carpocapsae* (All strain)

Perbanyakan nematoda entomopatogen *S. carpocapsae* (All strain) dilakukan secara *in vivo* didalam tubuh larva *Tenebrio molitor* dengan metode *white trap* (Woodring & Kaya, 1988). Selanjutnya perbanyakan dilakukan secara *in vitro* dalam media spon dengan metode Bedding (1981). Tahapan-tahapan perbanyakan secara *in vitro* sebagai berikut :

Isolasi Bakteri Simbion dan Pembiakan Bakteri Simbion. Isolasi bakteri simbion (*Xenorhabdus* spp.) dilakukan langsung dari larva *Tenebrio molitor* yang terinfeksi *S. carpocapsae* (All strain). Bagian tungkai larva *T. molitor* dipotong dan cairan haemolympha yang keluar digoreskan pada media *Nutrien Agar*. Media diinkubasi pada suhu 25°C selama 24 jam. Setelah 24 jam, koloni *Xenorhabdus* spp. (hasil inkubasi dari media *Nutrient Agar*) diisolasi, selanjutnya dibiakkan dalam media *Yeast Salt*, dan diletakkan pada shaker dengan kecepatan 400 rpm, pada suhu 25°C (Kaya & Stock, 1997). Setelah diinkubasikan selama 24 jam, *Xenorhabdus* spp. dalam media *Yeast Salt* dapat digunakan untuk perbanyakan nematoda dalam media spon.

Inokulasi bakteri *Xenorhabdus* spp. dan nematoda *S. carpocapsae* (All strain) pada media spon. Setelah media spon steril disiapkan, media pada masing-masing tabung *Erlenmeyer* diinokulasi bakteri *Xenorhabdus* spp. (umur 24 jam) yang diambil dari media *Yeast Salt*. Satu

hari (24 jam) kemudian, media spon yang telah berisi bakteri *Xenorhabdus* spp. tersebut, diaplikasi nematoda *S. carpocapsae* (All strain) dan disimpan pada suhu 25°C. Setelah disimpan dalam media spon selama 14 – 21 hari, nematoda dapat dipanen. Nematoda *S. carpocapsae* (All strain) stadia infeksiif juvenil 3 (IJ 3) digunakan untuk perlakuan.

2. Uji Patogenisitas Nematoda *S. carpocapsae* (All strain) terhadap *Plutella xylostella* di Laboratorium

Uji dilakukan dengan cara meletakkan larva *Plutella xylostella* instar I, II, III, IV dan pupa *P. xylostella* dalam tiap cawan Petri yang telah dilapisi kertas saring lembab dan diberi lembar krop kubis. Pada masing-masing cawan Petri yang telah diberi larva *P. xylostella* diaplikasi nematoda *S. carpocapsae* (All strain) dengan konsentrasi 50, 100, 200, 400 dan 800 IJ/ml. Pada perlakuan kontrol, larva dan pupa *P.xylostella* diaplikasi dengan air steril. Percobaan ini menggunakan 8 ekor larva instar I, II, III, IV dan pupa pada masing-masing konsentrasi dan diulang sebanyak 5 kali (n=40). Persentase kematian larva dan pupa dihitung 48 jam setelah aplikasi. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji patogenisitas nematoda *S. carpocapsae* (All strain) terhadap larva dan pupa *P. xylostella* menunjukkan bahwa ada perbedaan jumlah kematian antara larva instar I, II, III, IV dan pupa *P. xylostella* akibat infeksi nematoda *S. carpocapsae* (All strain) (Tabel 1). Perbedaan jumlah kematian ini diduga disebabkan karena kepekaan tiap instar larva dan pupa *P. xylostella* terhadap daya penetrasi nematoda *S. carpocapsae* (All strain) tidak sama. Dugaan mengenai adanya perbedaan kepekaan pada tiap instar serangga ini pernah dilaporkan oleh Gaugler (1993), bahwa kepekaan masing-masing instar serangga uji terhadap daya penetrasi nematoda entomopatogen tidak sama, disebabkan karena adanya pengaruh kondisi biologi dari masing-masing instar serangga uji.

Hubungan antara konsentrasi nematoda *S. carpocapsae* (All strain) dengan kematian larva dan pupa *P. xylostella* dapat diketahui bahwa terjadi korelasi positif antara konsentrasi nematoda *S. carpocapsae* (All strain) yang diaplikasikan dengan persentase

kematian larva dan pupa *P. xylostella*. Hal ini ditunjukkan dengan terjadinya peningkatan kematian larva dan pupa *P. xylostella* pada setiap peningkatan konsentrasi nematoda *S. carpocapsae* (All strain).

Tabel 1. Kematian Larva instar I, II, III, IV dan Pupa *P. xylostella* pada Berbagai Konsentrasi *S. carpocapsae* (All strain)

Pengamatan Perlakuan Nematoda	Kematian Larva dan Pupa <i>P. xylostella</i> (%)				
	Larva Instar I	Larva Instar II	Larva Instar III	Larva Instar IV	Pupa
50 IJ/ml	45,0 b	50,0 b	52,5 b	62,5 b	7,5 a
100 IJ/ml	50,0 b	52,5 bc	65,0 bc	67,5 c	12,5 a
200 IJ/ml	50,0 b	65,0 bc	75,0 c	75,0 c	12,5 a
400 IJ/ml	65,0 b	67,5 b	85,0 c	90,0 c	17,5 a
800 IJ/ml	85,0 b	80,0 b	100,0 c	97,5 c	40,0 a

Keterangan : Nilai sebaris yang diikuti huruf sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %. IJ/ml : Infektif Juvenil/mililiter

Hasil analisis ragam (Tabel 1), menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata antara persentase kematian pupa dengan semua instar larva *P. xylostella* pada semua perlakuan (konsentrasi 50, 100, 200, 400 dan 800 IJ/ml). Pada konsentrasi 50, 100 dan 200 IJ/ml, persentase kematian antara instar larva tidak terdapat perbedaan nyata, akan tetapi pada konsentrasi 400 dan 800 IJ/ml terdapat perbedaan nyata antara persentase kematian larva instar I-II dengan persentase kematian larva instar III - IV. Persentase kematian larva instar III-IV lebih tinggi daripada persentase kematian larva instar I - II. Hal ini disebabkan karena larva instar III - IV (panjang tubuh 13 mm dan 15 mm) merupakan instar larva yang lebih tua dan mempunyai ukuran tubuh lebih besar dibanding larva instar I - II (panjang tubuh 6 mm dan 9 mm), sehingga diduga lebih peka terhadap serangan nematoda *S. carpocapsae*. Dugaan penulis didukung oleh hasil penelitian Gaugler & Molloy (1981), yang mengemukakan bahwa pada instar larva yang tua, tingkat kematiannya lebih tinggi (lebih peka) daripada instar larva yang muda.

Pada instar larva yang berukuran tubuh lebih besar, mempunyai spirakel yang berukuran lebih lebar. Lebar

spirakel larva *P. xylostella* instar III - IV berkisar antara 250 - 350 μ m, sedangkan larva instar I - II berkisar antara 50 - 200 μ m. Ukuran spirakel yang lebih lebar menyebabkan nematoda *S. carpocapsae* (All strain) lebih mudah untuk melakukan penetrasi, karena spirakel merupakan jalan utama masuknya *S. carpocapsae* (All strain) ke dalam tubuh *P. xylostella*. Dugaan bahwa spirakel merupakan jalan masuk utama nematoda entomopatogen ke dalam tubuh serangga pernah diteliti oleh Gaugler (1993), dan dilaporkan bahwa spirakel pada serangga-serangga Lepidoptera merupakan jalan masuk utama bagi nematoda untuk melakukan penetrasi ke dalam tubuh inang.

Disamping umur dan ukuran tubuh larva, diketahui bahwa aktivitas gerak larva instar III - IV lebih tinggi daripada aktivitas gerak larva instar I - II. Diduga, nematoda *S. carpocapsae* (All strain) mempunyai daya serang yang lebih tinggi terhadap larva yang bergerak aktif (larva instar III - IV) dibanding larva yang bergerak kurang aktif (larva instar I - II). Dugaan mengenai pengaruh aktivitas gerak serangga inang terhadap serangan *S. carpocapsae* pernah dilaporkan oleh Gaugler (1993), bahwa nematoda *S. carpocapsae* lebih cocok untuk

diadaptasikan pada serangga inang yang mempunyai mobilitas tinggi.

Hasil pengamatan penulis terhadap kematian pada pupa *P. xylostella*, menunjukkan bahwa walaupun telah diaplikasi dengan konsentrasi *S. carpocapsae* (All strain) tertinggi (800 IJ/ml) (Tabel 1), ternyata persentase kematiannya baru mencapai 40 %, sehingga belum mampu menyebabkan kematian sebesar 50 %, dan merupakan persentase kematian terendah dibanding semua instar larva. Persentase kematian yang rendah pada pupa diduga disebabkan karena disamping pupa merupakan inang yang sudah tidak aktif bergerak, spirakel pada pupa juga sudah menyempit. Selain itu, alat mulut dan anus pada pupa diduga tidak berfungsi karena stadia pupa merupakan stadia yang tidak membutuhkan makan. Pada kondisi seperti ini nematoda *S. carpocapsae* (All strain) sangat sulit untuk mempenetrasi pupa *P. xylostella*, kecuali bagi nematoda yang berhasil melakukan penetrasi pada awal pembentukan pupa. Dugaan penulis ini didukung oleh hasil penelitian Kaya (1985), bahwa nematoda berhasil masuk tubuh inang pada stadia pupa terutama ketika masih merupakan stadia prepupa, yaitu melalui anus dan mulut, selanjutnya nematoda terjebak dalam daerah oral pupa satu jam setelah pembentukan pupa. Bagi nematoda yang belum memasuki tubuh pupa akan sulit mempenetrasi pupa.

4. KESIMPULAN

Nematoda *S. carpocapsae* (All strain) mempunyai potensi lebih tinggi terhadap larva *P. xylostella* instar III-IV dibanding larva instar I, II dan pupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M.M. (1990) Diamondback moth and its natural enemies in Jamaica and some other Carribean islands. In: Diamondback Moth and Other Crucifer Pests. *Proceedings of the second International Workshop Tainan, 10-14 December 1990*. Taiwan. p. 233-243.
- Bedding, R.A. (1981) Low cost *in vitro* mass production of *Neoplectana* and *Heterorhabditis* species (nematodes) for field control of insect pest. *Nematologica* 27 : 109-114.
- Caroli, L., Glazer, I & Gaugler, R. (1996) Entomopathogenic nematodes infectivity assay : comparison of penetration rate into different hosts. *Biocontrol Science and Technology* 6 : 333 – 346.
- Chaerani, Finegan, M.M., Downes, M.J. & Griffin, C.T. (1995) Pembiakan massal nematoda entomopatogen serangga *Steinernema* dan *Heterorhabditis* isolat Indonesia secara *in vitro* untuk pengendalian hama penggerek padi secara hayati. *Poster Ilmiah pada Pekan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. Puspitak Serpong 28-29 Nopember 1995. 11 p.
- Gaugler, R. & Molloy, D. (1981) Instar susceptibility of *Simulium vittatum* to the entomogenous nematode *Neoplectana carpocapsae*. *Journal of Nematology* 13 : 1-5.
- _____. (1993) Ecological genetic of entomopathogenic nematodes. In *Nematodes and The Biological Control of Insect Pest*. CSIRO. Australia. p.89-95.
- Georgis, R. (1992) Present and future prospect for entomopathogenic nematodes products. *Biocontrol, Science and Technology* 2 : 83-99.
- Kaya, H.K. (1985) Susceptibility of early larval stages of *Pseudulitia unipuncta* and *Spodoptera exigua* to the entomogenous nematodes *Steinernema* spp. *Journal of Invertebrate Pathology* 46 : 58-62.
- Poelking, A. (1990) Diamondback moth in the Philippines and its control with *Diadegma semiclausum*. *Proceeding of the Second International Workshop Tainan*. Taiwan. p. 271 – 286.
- Simoes, N. & Rosa, J.S. (1996) Pathogenecity and host specificity of entomopathogenic nematodes. *Biocontrol Science and Technology* 6 : 403-412.

- Sulistyanto, D. (1999) Nematoda Entomopatogen, *Steinernema* spp. dan *Heterorhabditis* spp. Isolat Lokal sebagai Pengendali Hayati Serangga Hama Perkebunan. Makalah Lustrum Universitas Jember, 2 Desember 1999. Jember. 12 hal.
- Woodring, J.L. & Kaya. (1988) *Steinernematid and Heterorhabditid nematodes. A Handbook of Technique*. Arkansas Agric. Expt. Stst. Fayatville. Arkansas. 30 p.